

DER PHYSIK UND CHEMIE.  
BAND XXXII.

bildet, welche aber auf anderem Wege in hinreichender Menge erhalten werden kann.

Da ich Grund hatte bei dem Tellur Verbindungen, entsprechend den vier Säuren des Schwefels, zu vermuthen, so suchte ich diese hervorzu bringen; wiewohl es mir nur geglückt ist, die der Schwefelsäure entsprechende darzustellen, so will ich hier doch meine Versuche erzählen, damit Andere, vielleicht mit besserem Erfolg, neue Wege wählen mögen.

1) *Versuche zur Hervorbringung einer niederen Oxydationsstufe des Tellurs.* Wie bekannt hat H. Rose entdeckt, dass das Chlor, wenn man es auf einen Ueberschuss von Tellur wirken lässt, sich damit zu einem schwarzen Körper vereinigt. Es stand zu vermuthen, dass, wenn sich eine niedere Oxydationsstufe hervorbringen ließe, diese Chlorverbindung, welche, nach Rose's Analyse, aus einem Atom Tellur und einem Doppel-Atom Chlor besteht, dieses Oxyd nebst Salzsäure bei Zersetzung durch Wasser geben würde. Schon Rose hat gefunden, dass diess bloß mit Wasser sich nicht bewerkstelligen lässt. Ich fand, dass dasselbe der Fall sey, wenn Alkohol, Salzsäure oder Ammoniakflüssigkeit angewandt wird. Ich hielt es nun für glaublich, dass der Zweck leichter erreicht werde, wenn man das Chlorür durch ein anderes Oxyd als Wasser zersetze, und rieb deshalb theils das Chlorür, theils das Doppelchlorür von Tellur und Ammonium sowohl mit wasserfreiem kohlensauren Natron als mit ätzendem Kalk zusammen, um so das Oxyd im wasserfreien Zustande zu erhalten, da ich vermutete, dass es, einmal gebildet, der Einwirkung des Wassers widerstehen würde. Allein bei allen diesen Versuchen erhielt ich deutlich Gemenge von Telluroxyd mit fein zertheiltem Tellurmetall.

Ich löste ein Salz von Telluroxyd und Natron in Salzsäure auf, verdunstete das Meiste der Säure, sättigte den Rest mit ätzendem Ammoniak, trocknete die Masse ein und destillirte sie sodann in einer Retorte bei geringer Wärme. Ich erhielt ein schwarzes Sublimat, welches ein Doppelchlorür von Tellur und Ammonium war. Die rückständige Salzmasse, mit Wasser übergossen, hinterliess ein graues Pulver ungelöst, welches nach dem Trocknen nicht den geringsten Metallglanz zeigte, als es gerieben oder geglättet wurde. Ich erhielt es bei verschiedenen Operationen mehr oder weniger dunkelgrau, und sobald ich versuchte, die vermutete niedere Oxydationsstufe mit kalter und verdünnter Salzsäure vom eingemengten Oxyd zu befreien, welches immer langsam geschah, so fand sich, dass der Rückstand fein zertheiltes Metall war. Nach mehreren Versuchen mit dieser grauen, fast schwarzen Masse halte ich es für wahrscheinlich, dass sie nichts anderes ist, als ein Gemenge von basischem Tellurchlorid und metallischem Tellur. Diese lassen sich nämlich zusammenreiben, so dass das Metall allen Glanz verliert und einen unter dem Mikroskop scheinbar homogenen Körper giebt. Dasselbe lässt sich auch mit Quecksilberchlorür und Tellur, auch wohl mit schwefelsaurem Baryt bewirken, aber es lässt sich nicht mit wasserfreiem Telluroxyd und Tellur bewerkstelligen, worin das Metallpulver immer erkennbar bleibt.

Ein Gemenge von 10 Th. Telluroxyd und 8 Th. Tellur, mechanisch so vollkommen als möglich dargestellt, und mehrmals zu verschiedenen Temperaturen erhitzt, gab niemals die geringsten Anzeichen zu einer Veränderung im Ansehen, welche auf Bildung eines Oxyduls hingedeutet hätten. Eine chemische Verbindung von Telluroxyd und Natron, gemengt mit Tellur und darauf geringe erhitzt, vereinigte sich nicht mit diesem Tellur, und es fand sich, dass sie nach dem Versuch keine andere Oxydationsstufe als vor demselben enthielt. Hieraus folgt

also, dass wenn es ein Oxyd giebt, dies unter den gewöhnlichen Umständen nicht gebildet wird, und dass auch die Methode zu seiner Bildung noch unbekannt ist.

2) *Dem längst bekannten Telluroxyd* fehlen die meisten Eigenschaften einer Basis; dagegen besitzt es ausgezeichnet den Charakter einer Säure. Ich halte es deshalb für das Richtigste, es *tellurige Säure* zu nennen, wenn man auch im Uebrigen diesen Namen und den: Telluroxyd als gleichbedeutend annimmt. Die tellurige Säure besitzt im hohen Grade die Eigenschaft, in verschiedenen isomeren Modificationen aufzutreten, ganz wie das Zinnoxyd.

In einer früheren Abhandlung suchte ich Gründe zu geben für eine Benennung der verschiedenen isomeren Modificationen<sup>1</sup>), mittelst Vorsetzung des Wortes para vor den einen Namen. Hier will ich davon in so weit abweichen, dass ich die eine Modification *a*, und die andere *b* nenne.

Wenn Tellurmetall mit reiner Salpetersäure von 1,25 spec. Gewicht digerirt wird, so löst es sich unter Entwicklung von Stickstoffoxydgas. Ist das Metall geptilvert, löst es sich also schnell, so sieht man die tellurige Säure sich in weissen käseähnlichen Flocken abscheiden. Gießt man das Aufgelöste dann in Wasser, so fällt tellurige Säure in Form einer weissen voluminösen Masse nieder. Ueberlässt man dagegen die Lösung sich selbst, so setzt sich nach einer gewissen Zeit tellurige Säure in Form einer weissen krystallirten Rinde ab. Dies geschieht sehr schnell, wenn die Lösung erhitzt wird, langsamer bei gewöhnlicher Temperatur der Luft; schneller mit einer concentrirten Lösung als mit einer schwächeren. Die saure Flüssigkeit hält sodann sehr wenig tellurige Säure aufgelöst, und wird nicht gefällt, wenn man sie mit Wasser vermengt. Die in Krystallen abgesetzte tellurige Säure

1) *K. Vetensk. Acad. Handl.* 1830, p. 70. (Ann. XIX. 326.)

nenne ich die Modification *a*, und die, welche vom Wasser gefällt wird, die Modification *b*.

*Die Modification a* setzt sich in einer Riude ab, worin die Krystalle keine bestimmte und regelmäfsige Form besitzen. Als einmal so grofse Krystalle erhalten wurden, dass ihre Form unter dem Vergröfserungsglase unterschieden werden konnte, schien diese octaëdrisch zu seyn. Sie enthält in diesem Zustand weder Wasser noch Salpetersäure anders als mechanisch eingemengt. Sie ist farblos und bei vollständiger Eintrocknung milchweiss. Wenn sie gelb erhalten wird, und dies röhrt nicht von fremden Metalloxyden her, so hat die Lösung einen organischen Stoff enthalten, mit dem sie sich eben so begierig als die Zinnoxyde niederschlägt. Wenn dies der Fall ist, wird sie beim Erhitzen dunkel, hernach aber wieder weiss. In einem Gefäse, wo die Luft ausgeschlossen ist, behält sie ihre dunkle Farbe, welche von der reducirenden Einwirkung des organischen Stoffes herröhrt. Erhitzt man die tellurige Säure stark, so wird sie, wie meistens Metalloxyde, farbig; zuerst nimmt sie eine gelbliche, darauf eine dunkelgelbe Farbe an, und dann schmilzt sie beim beginnenden Glühen zu einer durchsichtigen dunkelgelben Flüssigkeit, welche an offener Luft schwach raucht von telluriger Säure, die sich verflüchtigt. Beim Erkalten krystallisiert sie, und sie erhitzt sich dabei wieder bis zum anfangenden Glühen. Nach dem Erkalten stellt sie eine schneeweisse, stark krystallisierte Masse dar, welche leicht vom Tiegel ablässt. Schmilzt man sie in einer Rettorte auf der Sandkapelle und lässt sie mit der Kapelle erkalten, so erhält man sie als eine durchscheinende Masse mit krystallinischem Bruch, welche sich mit den Fingern zu krystallinischen Stücken zerbrechen lässt. Schmilzt man die tellurige Säure in so geringer Menge, dass das Geschmolzene einen fast mikroskopischen Tropfen ausmacht, so bleibt dieser nach dem Erkalten klar und durchsichtig wie Glas. Gröfsere Tropfen krystallisiren dage-

gen und werden in einem Augenblick durch und durch undurchsichtig.

Die tellurige Säure ist flüchtig und sublimirbar, aber sie ist viel weniger flüchtig als das Metall. Ehe sie schmilzt, scheint sie nicht zu verdunsten, wenigstens giebt sie keinen sichtbaren Rauch und verliert nichts am Gewicht. In einem bedeckten Tiegel kann sie bei starker Glühhitze geschmolzen werden, ohne einen bemerkenswerthen Verlust zu erleiden. Die tellurige Säure, welche sich beim Glühen des Tellurs oder der Tellurbasen verflüchtigt, legt sich an kalte Körper als ein weißer Rauch. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, sie auf diese Weise anschieszen zu sehen.

Die tellurige Säure in dieser Modification hat anfangs keinen Geschmack; wenn man sie aber eine Weile auf der Zungenspitze hält, so bringt sie einen besonders unangenehmen Metallgeschmack hervor. Auf feuchtes Lackmuspapier gelegt, röthet sie dieses erst nach längerer Einwirkung. Sie ist wenig löslich in Wasser, und wenn dieses mit ihr gesättigt ist, hat es weder Geschmack, noch röthet es Lackmuspapier; beim Verdunsten hinterlässt es einen äußerst schweren und fein pulverigen Ueberzug. Die Lösung wird beim Abdunsten trübe. Auch in Salpetersäure, verdünnter wie concentrirter, löst sie sich in höchst geringer Menge. Von Salzsäure wird sie ganz leicht gelöst, vom Ammoniak sehr träge, vom ätzenden Kali leicht, und vom kohlensauren Alkali beim Kochen.

*Die Modification b* ist in dem Niederschlag enthalten, welchen man aus Chlortellur oder einer Auflösung in Salpetersäure durch Zusatz von Wasser bekommt, auch aus der Auflösung der vorhergehenden Modification in Alkali, wenn man dieses durch Zusatz einer Säure genau sättigt. Diese letzte Methode giebt sie am sichersten rein. Man wägt eine bestimmte Menge kohlensauren Alkalies ab, schmilzt diese mit der Menge telluriger Säure zusammen, die zur Bildung eines neutralen Salzes erforderlich ist,

lässt die Masse in kaltem Wasser auf und vermischt sie mit der zur genauen Sättigung des Alkali erforderlichen Menge Salpetersäure. Ein kleiner Ueberschuss von Säure schadet nicht, löst aber eine entsprechende Portion telluriger Säure. Die Masse muss wohl umgerührt und einige Zeit hingestellt werden, so dass keine Portion vierfach-tellurigsauren Alkalis unzersetzt bleibt. Die erhaltene tellurige Säure ist eine weisse, voluminöse, flockige Masse, welche auf der Zunge scharf metallisch schmeckt, bald das Lackmus röthet und sich beim Waschen nicht so unbedeutend in Wasser löst. Sie muss mit möglichst kaltem Wasser gewaschen und ohne alle Anwendung von Wärme getrocknet werden. Sie hat eine so grosse Neigung in die Modification *a* überzugehen, dass sie schwerlich bei einer warmen Sommerluft ausgewaschen werden kann, ohne sich nicht in diese zu verwandeln, was man daran sieht, dass sie dann zu feinen krystallinischen Körnern zusammensinkt. Erhitzt man die fast trockne Säure bis zu ungefähr  $+40^{\circ}$  C., so erleidet sie dieselbe Veränderung, während sie in dem chemisch gebundenen Wasser, welches sie entlässt, zerfliesst. Zuweilen bildet sich auch diese Verbindung beim Waschen, selbst wenn man alle Vorsichtsmafsregeln zu deren Verhinderung getroffen hat.

Die auf diese Weise erhaltene Säure ist wasserhaltige tellurige Säure. Sie löst sich viel leichter in Wasser als die Modification *a*. Die Lösung schmeckt metallisch, röthet Lackmus, und, wenn man sie gelinde erhitzt, wird sie milchig, setzt nach einer Weile die Modification *a* in feinen Körnern ab, und hat ihre Eigenschaft, das Lackmuspapier zu röthen, verloren. Dem freiwilligen Verdunsten ausgesetzt, lässt die Lösung das Meiste in Form der Modification *a* zurück, aber etwas scheint sich noch zu halten und eine feine krystallinische Spur zu bilden. Sie löst sich leicht in Säuren, selbst in Salpetersäure, aber diese Lösung giebt früher oder später die Modification *a*, deren Bildung von anderen Säuren ver-

hindert wird. Aus den etwas concentrirten Lösungen in Säuren wird sie durch Wasser gefällt. In Alkalien, sowohl kohlensauren als ätzenden, löst sie sich leicht und fast augenblicklich zu tellurigenen Salzen. Diese lassen sich, wie ich weiterhin bei Anführung der Salze zeigen werde, in mehreren Sättigungsgraden erhalten.

Die Zusammensetzung der tellurigenen Säure ist nach den schon angeführten Versuchen:

Tellur	80,036	801,76
Sauerstoff	19,964	200,00
	100,00	1001,76.

3) *Tellursäure.* Diese Säure kann nicht durch direkte Verbindung des Tellurs mit dem Sauerstoff, sonst aber auf mehrere Weisen gebildet werden. Rein erhält man sie am leichtesten folgendermassen. Man löst tellurige Säure in ätzendem Kali, in ungefähr doppelt so viel, als zu deren genauen Neutralisation erforderlich ist. In diese Lösung leitet man Chlorgas. Nach einer Weile beginnt ein Niederschlag sich zu bilden; man fährt mit dem Hineinleiten des Chlors fort, bis dieser Niederschlag wieder aufgelöst ist. Nun vermischt man die Flüssigkeit mit einem Paar Tropfen einer Chlorbariumlösung, um die etwa vorhandene Schwefelsäure oder Selensäure zu fällen, darauf filtrirt man den Niederschlag ab und neutralisiert die Flüssigkeit genau mit ätzendem Alkali, so dass sie schwach darnach reagirt (wozu man Ammoniak anwenden kann), und setzt dann Chlorbarium hinzu, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Der Niederschlag, welcher im Anfang voluminös ist, sinkt bald zu einem schweren körnigen weissen Pulver zusammen, welches man auf ein Filtrum bringt und wohl mit eiskaltem Wasser wäscht. Es ist nicht ganz unlöslich in Wasser, und deshalb muss man sowohl die Mutterlauge als das Waschwasser zu einem geringeren Volum einkochen, dann etwas ätzendes Ammoniak hinzusetzen und erkalten lassen, wobei sich

auf's Neue eine, obwohl bedeutend geringere Portion davon absetzt.

Der tellursaure Baryt kann sodann auf zwei Weisen zersetzt werden. Entweder löst man ihn in Salpetersäure, vermischt die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure, bis aller Baryt gefällt ist, filtrirt dann und dunstet sie im Wasserbade ab, bis alle Salpetersäure fortgeraucht ist. Oder auch, vermengt man 4 Th. trocknen tellursauren Baryts mit 1 Th. Schwefelsäure, die durch 6 bis 8 Th. Wasser verdünnt ist, digerirt bis die Zersetzung vollendet ist, was leicht geschieht, filtrirt das Barytsalz ab und dunstet die Lösung ein. Wenn nur noch ein kleiner Theil der Flüssigkeit übrig ist, überlässt man diesen dem freiwilligen Verdunsten, wobei die Säure in ziemlich grossen, aber selten regelmässigen, prismatischen Krystallen anschiesst. Ein geringer Ueberschuss von Schwefelsäure, welcher gewöhnlich zur vollständigen Fällung des Baryts erfordert wird, bleibt endlich zurück und bildet eine Art Mutterlauge, welche mit Alkohol abgespült werden kann. Um diese Schwefelsäure völlig fortzunehmen, thut man am besten die Krystalle zu pülvren und das Pulver mit Alkohol abzuspülen, dann wieder die Säure aufzulösen und abermals dem freiwilligen Verdunsten zu überlassen, wenn man sie krystallisirt haben will.

Man kann die tellurige Säure auch mit Salpeter zu Tellursäure oxydiren. Dies geschieht auf die Weise, dass man die tellurige Säure mit Salpeter vermischt und in einem Platintiegel unter beständigem Umrühren erhitzt, bis die Masse, welche anfangs dunkelroth geworden, sich allmälig zu einer farblosen klaren Flüssigkeit aufgelöst hat; die Temperatur muss dabei nicht weiter gesteigert werden, als bis der Tiegel am Boden höchstens dunkelroth wird. Eine stärkere Hitze zersetzt wieder viel von dem Salz zu tellurigsaurem. Die erstarrte Masse wird zu Pulver zerrieben und mit kaltem Wasser behandelt, welches das doppelt-tellursaure Kali ungelöst lässt. Dies Salz löst

man sodann in kochendem Wasser, sättigt die Lösung mit ätzendem Ammoniak und fällt sie entweder mit Chlorbarium oder salpetersaurem Bleioxyd. Die Salpeterlösung enthält tellursaures und telluriges Kali, und kann auch gefällt werden; allein der Niederschlag enthält Tellursäure gemengt mit viel tellriger Säure.

Das tellursaure Bleioxyd kann nach dem Auswaschen, wenn man es noch feucht mit Wasser anröhrt, durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt werden; man leitet das Gas so lange in die Flüssigkeit, bis diese nach Umschüttelung den Schwefelwasserstoffgeruch behält, setzt dann etwas mehr tellursaures Bleioxyd hinzu, so dass der Geruch verschwindet, filtrirt und verdunstet nun. Die Operation muss sehr eilig betrieben werden, weil das Schwefelwasserstoffgas, wenn es längere Zeit auf die Lösung der Tellursäure einwirkt, einen Theil derselben zersetzt, besonders in der Wärme. Das Bleioxydsalz kann auch auf dieselbe Weise wie das Barytsalz zersetzt werden.

Die erhaltenen Krystalle bestehen aus Tellursäure und Wasser. Um ihre Zusammensetzung zu bestimmen, erhitze ich eine gewogene Portion Tellursäure in einer kleinen, vor der Lampe ausgeblasenen Retorte, an welche eine kleine mit gröslich zerstofsenem geschmolzenen Chlorcalcium gefüllte und mit einer Ableitungsrohre versehene Vorlage angelegt war. Die Tellursäure gab zuerst Wasser und ward gelb. Darauf verwandelte sie sich in ein weisses Pulver, welches tellurige Säure war; endlich wurde die Hitze so verstärkt, dass diese schmolz. Durch das Ableitungsrohr der Vorlage ging Sauerstoffgas fort, denn wenn man während der Operation einen glimmenden Span vor die Oeffnung der Röhre hielt, entzündete er sich. Der ganze Apparat hatte während des Versuchs 7,0 Th. an fortgegangenem Sauerstoff auf 100 Th. kry stallisirter Tellursäure verloren. Die kleine Retorte mit der Säure hatte 30,5 Th. verloren, und die Vorlage 23,5 Theile Wasser gewonnen. Dies blieb mit unbeachtens-

werthen Abweichungen bei mehren Versuchen sich gleich. 100 Th. Tellursäure in Krystallen hatten folglich gegeben: 69,5 Th. telluriger Säure, 7 Th. Sauerstoff und 23,5 Th. Wasser. Allein 69,5 Th. telluriger Säure enthalten 13,88 Th. Sauerstoff, wovon 7 mit einer geringen Abweichung die Hälfte ist, und 23,5 Th. Wasser enthalten 20,89 Th. Sauerstoff, welches gleich ist dem Sauerstoffgehalt der Tellursäure. Hieraus folgt also, dass das Tellur in der Tellursäure anderthalb Mal so viel Sauerstoff aufnimmt, als in der tellurigen Säure, ganz wie der Schwefel und das Selen; die Tellursäure muss also bestehen aus einem Atom Tellur und drei Atomen Sauerstoff, Te, und die krystallisirte Säure ist  $\text{TeH}_3$ .

Die krystallisirte Tellursäure hat folgende Eigenschaften. Sie schiesst erst aus einer ziemlich concentrirten Lösung an, und giebt beim freiwilligen Verdunsten grosse prismatische Krystalle, bestehend aus platt gedrückten sechsseitigen Prismen mit einer vierflächigen sehr stumpfen Zuspitzung. Die Krystalle wachsen oft kreuzweise zusammen, legen sich auch wohl nach der Länge an einander, so dass sie nach der Länge streifig erscheinen. Aus einer in der Wärme concentrirten, so wie auch aus einer, Schwefelsäure in Ueberschuss haltenden Lösung, schiesst sie in regelmäfsigen, aber sehr niedrigen, achtseitigen Prismen an. Sie schmeckt nicht sauer, sondern blofs metallisch, fast wie salpetersaures Silber, und röthet Lackuspapier, jedoch in einer verdünnten Lösung ziemlich schwach. Sie löst sich langsam in Wasser, defsungeachtet aber in ziemlich bedeutender Quantität. Eine bei  $+19^{\circ},5$  C. gesättigte Lösung hinterlässt nach dem Eintrocknen 0,38. In siedendem Wasser löst sie sich fast in allen Verhältnissen. Dunstet man die Lösung im Wasserbade ab, so kann man sie von der Consistenz eines Syrups erhalten, welcher beim Erkalten gesteht und sich mit Krystallen füllt. Dunstet man sie im Wasserbade zur vollen Trockenheit ein, so bleibt die Säure in Gestalt einer milch-

weissen, nicht krystallinischen Masse zurück. Wenn sie sodann mit Wasser übergossen wird, so beginnt sie damit, dass sie darin zu halbdurchsichtigen Flocken zerfällt, welche sich langsam lösen, wenn man die Wirkung des Wassers nicht durch Wärme unterstützt. Wasserfreier Alkohol löst die Tellursäure nicht; auch der wasserhaltige löst desto mehr, je wasserhaltiger er ist; jedenfalls ist seine Lösekraft nur gering, so dass die Tellursäure aus ihrer concentrirten Lösung in Wasser durch Alkohol von 0,833 grösstentheils gefällt werden kann. Die Lösung in Alkohol wird nicht durch's Kochen zersetzt, sondern die Säure bleibt nach der Verdunstung unverändert zurück.

Die Verwandtschaft der Tellursäure zu ihrem chemisch gebundenen Wasser ist so groß, dass sie bei  $+100^{\circ}$  C. nichts davon verliert. Bei  $+160^{\circ}$  C. verliert sie einen Theil dieses Wassers, und wenn das Zurückbleibende nichts mehr abgiebt, beträgt der Gewichtsverlust 15,6 Procent, entsprechend zwei Atomen Wasser. Das Rückständige ist folglich wasserhaltige Tellursäure,  $\text{TeH}_2$ . Die Krystalle verlieren dabei ihre Form nicht; aber ihre Farbe zieht sich in der Wärme in's Gelbe, wird indess beim Erkalten wieder völlig weiss. Die Säure ist nun scheinbar unlöslich in kaltem Wasser, und muss gepulvert und eine Weile gekocht werden, damit sie sich in Wasser löse. Durch fortgesetzte Einwirkung löst sie sich endlich auch bei gewöhnlicher Temperatur der Luft.

Diesen Umstand kann man zur Reinigung der Tellursäure benutzen. Wenn man beim Abdunsten einer Lösung von Tellursäure im Wasserbade den Rückstand nach der vollen Austrocknung noch ein Paar Stunden darauf erbält, und ihn nach dem Erkalten mit Wasser übergießt, so zieht dieses die in Ueberschuss hinzugesetzte Schwefelsäure nebst sehr wenig Tellursäure aus. Das Meiste schwillt auf, ohne sich zu lösen; es kann mit kaltem Wasser gewaschen und dann in siedendem Was-

ser gelöst werden. War die Tellursäure stark mit telluriger Säure gemengt, so bedarf es einer mehrstündigen Digestion bei  $+100^{\circ}$  C., um diese auszuziehen. Die Masse hat einen Stich in's Gelbe, welcher nach Auflösung der Säure verschwindet, wobei die tellurige Säure zusammengesunken, weiß und schwer zurückbleibt.

Wird die wasserhaltige Tellursäure einer noch höheren Temperatur ausgesetzt, die den Siedepunkt des Quecksilbers übersteigt, aber noch nicht bis zum anfangenden Glühen reicht, so geht auch das letzte Atom Wasser fort, und die Säure wird schön orangegelb, ohne dass die Krystalle zerfallen. Es ist indes sehr schwer, die Temperatur so zu lenken, dass nicht der Theil der Säure, welcher der Erhitzungsstelle zunächst liegt, zu telluriger Säure reducirt werde, welches sich jedenfalls späterhin dadurch erweist, dass das Reducirte weiß ist.

Der gelbe Körper hat nicht mehr die Eigenschaften der Tellursäure, sondern ist eine isomere Modification derselben, welche wir die Modification *a* nennen wollen, weil sie der Modification *a* der tellurigen Säure zu entsprechen scheint. Sie unterscheidet sich indes von ihr dadurch, dass sie eigene Salze giebt. Am schönsten gelb erhält man sie aus kleinen Krystallen. Bleicher wird sie aus grossen Krystallen, oder aus der zuvor gepülverten Säure erhalten.

Die Modification *a* der Tellursäure ist vollkommen unlöslich in Wasser, in kaltem wie siedendem. Als feines Püller lässt sie sich leicht in Wasser zu einer später klarwerdenden gelblichen Milch aufschleunnen. Sie ist unlöslich in Salpetersäure, concentrirter wie verdünnter, kalter wie warmer. Sie wird nicht von kalter Salzsäure angegriffen, vielmehr kann man mit dieser die bei Bereitung dieser Modification etwa entstandene tellurige Säure ausziehen. Beim Kochen entwickelt die Salzsäure Chlor und löst tellurige Säure, doch aber träge. Von Aetzkalilauge wird sie beim Kochen nicht gelöst, wenn

diese etwas verdünnt ist, wohl aber, wenn die Lauge so concentrirt ist, daß sie bei gewöhnlicher Temperatur der Luft gesteht. Das Aufgelöste ist dann wieder in den andern Zustand der Säure übergeführt, welchen wir die Modification *b* nennen. Für sich erhitzt, giebt sie Sauerstoff bei einer Temperatur, welche noch lange nicht zum Schmelzen der dabei gebildeten tellurigen Säure hinreicht; letztere bildet beim Erkalten ein schneeweises Pulver.

Beide Modificationen der Tellursäure geben eigene Salze, in denen die Sättigungscapacität ist 9,067 oder ein Drittel ihres Sauerstoffgehalts; allein sie bilden, wie die tellurige Säure, vorzugsweise doppelt- und vierfach-tellursaure Salze. Wenn man z. B. in eine Auflösung der Tellursäure in Wasser eine Lösung von kohlensaurem Alkali eintröpfelt, so entsteht unter Aufbrausen ein Niederschlag, ganz wie wenn die Säure einen fremden Körper aufgelöst enthielte; allein der Niederschlag ist ein vierfach-tellursaures Salz, welches trüglich ist in Wasser, und noch mehr in einem Wasser, welches zugleich Anderes aufgelöst enthält.

Folgendes ist die procentische Zusammensetzung der Tellursäure und deren Verbindungen mit Wasser:

VVasserfreie Tellursäure.		
Tellur	72,771	801,76
Sauerstoff	27,229	300,00
	100,000	1101,76.

Vasserhaltige Tellursäure.  
mit 1 At. VWater; mit 3 At. VWater.

Tellursäure	90,745	76,572
Wasser	9,255	23,428.

4) Versuche, um auszumitteln, ob das Tellur auch eine Untertellursäure gebe, worin 2 Atome Tellur mit 5 Atomen Sauerstoff verbunden seyen.

Löst man Tellur in Königswasser, und setzt zu der Lösung Alkali, bis die Säure sehr nahe gesättigt ist, und

digerirt dann die Lösung eine Zeit lang mit dem Niederschlag, so bilden sich in dem letzteren kleine citrongelbe Krystallkörner, welche ein Salz mit alkalischer Basis sind. Der Rest des Niederschlags lässt sich durch fortgesetzte Digestion nicht in dieses Salz verwandeln; aber man kann es erhalten, wenn man tellurige Säure mit Salpeter mengt, und das Gemenge bis zum Schmelzen des Salpeters und bis zur anfangenden Entwicklung von Stickstoffoxyd erhitzt, und in dieser Temperatur, die übrigens weit unter der Glühhitze liegt, erhält, so lange noch eine Gasentwicklung stattfindet. Die tellurige Säure wird dabei dunkler und zuletzt blutroth. Nach dem Erkalten der Masse löst man das Salz in Wasser, wobei ein schön citrongelbes Pulver ungelöst zurückbleibt. Dieses Pulver ist ganz unlöslich in Wasser, in kalter concentrirter Salzsäure, welche nur die etwa darin eingemengte tellurige Säure löst, und in Salpetersäure. Es ist auch unlöslich in einer kochenden Lauge von ätzendem Kali, aber in schmelzendem Kalihydrat löst es sich auf.

Wenn dieses stark erhitzt wird, schmilzt es mit Kochen, giebt Sauerstoff und hinterlässt vierfach-telluriges saures Kali. Als die Menge des Sauerstoffgases durch Versuche bestimmt wurde, fand sie sich immer zu geringe, als dass sie einem tellursauren Salz entsprechen könnte. Dieses gab Veranlassung, zu untersuchen, wiefern sie Untertellursäure enthalte. Ein möglicher Gehalt von eingemengter telluriger Säure wurde deshalb theils durch Kochen mit einer Kalilauge, theils durch Salzsäure ausgezogen, und darauf das Salz analysirt. Es enthielt kein chemisch gebundenes Wasser, und gab beim Schmelzen 5,1 bis 5,16 Procent Sauerstoffgas. Ein mit salpetersaurem Natron bereitetes ähnliches Salz gab 5,5 Procent Sauerstoff in Gasform. Wäre das Salz ein untelluriges saures gewesen, so hätte das mit Kali zur Basis nicht mehr als 4,17 Procent, und das mit Natron nicht mehr als 4,4 Procent Sauerstoffgas geben können. Hätte es

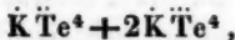
dagegen Tellursäure enthalten, so würde es 8,34 oder 8,8 Procent Sauerstoff gegeben haben.

Ich versuchte nun das Salz auf nassem Wege zu zerlegen. Ich erhitzte es mit Kalibhydrat und sehr wenig Wasser, und sättigte die Lösung alsdann genau mit Salpetersäure und fällte sie mit Chlorbarium.

Der Niederschlag löste sich etwas beim Waschen. Er löste sich leicht in Salpetersäure, und diese Lösung setzte keine tellurige Säure von der Modification *a* ab, wie es bei gleicher Behandlung des tellurigen Baryts der Fall ist. Die Lösung wurde durch Schwefelsäure vom Baryt befreit, im Wasserbade zur Trockne abgedunstet, und darauf mit warmen Wasser behandelt. Es blieb dabei eine Portion telluriger Säure ungelöst. Die Lösung, bis zu einer gewissen Concentration eingedunstet und mit Wasser vermengt, ließ eine neue Portion telluriger Säure fallen, worauf die filtrirte Flüssigkeit beim Abdunsten Krystalle von Tellursäure gab, welche einen Ring um eine weisse pulvelförmige Masse bildete. Ganz dasselbe war der Fall, wenn die mit Schwefelsäure gefällte salpetersaure Lösung im luftleeren Raum über ätzendem Kali abgedunstet wurde. Das Pulverförmige war tellurige Säure, welche, durch Mengung mit Tellursäure, sich lange in der Modification *b* erhielt, und sich auf's Neue sowohl in einer gröfseren Menge Wasser, als in Salpetersäure lösen ließ. Bei einem anderen Versuch löste ich tellurige Säure bei Glühhitze in schmelzendem Salpeter. Das in kaltem Wasser lösliche Salz wurde mit Ammoniak versetzt und mit Chlorbarium gefällt, darauf der Niederschlag gut gewaschen. Er wurde nun mit einer zur Auflösung des Ganzen unzulänglichen Menge Salpetersäure behandelt und damit gelinde digerirt, dann das Ungelöste auf ein Filtrum gebracht. Dies war, selbst feucht, träglöslicher in Salpetersäure als tellursaurer Baryt, und gab, nach Zersetzung durch Schwefelsäure und nach Verjagung des gröfssten Theils der Salpetersäure durch Abdunstung, haupt-

sächlich tellurige Säure. In der ersten Auflösung fand ich dagegen neben salpetersaurem Baryt nur Tellursäure. Wenn dagegen der Barytniederschlag auf einmal mittelst Salpetersäure aufgelöst, mit Schwefelsäure gefällt und zur Trockne verdunstet wurde, blieb, nach Maceration mit Wasser, die flockige schwach gelbliche Masse zurück, welche, wie erwähnt, durch Kochen mit Wasser zersetzt wird. Hiedurch war also nichts als ein Gemenge von beiden zuvor erwähnten Säuren erhalten worden; es glückte mir bei keinem Versuch etwas anderes als dies Gemenge zu bekommen, entweder weil die Unterschwefelsäure nicht existirt, oder weil sie von dem Wasser oder der Salpetersäure in Tellursäure und tellurige Säure zerlegt wird.

Der Sauerstoffgehalt des untersuchten gelben Salzes entspricht keiner bestimmten Verbindung von vierfach-tellursaurem mit vierfach-tellurigsaurem Kali, aber er nähert sich der Formel:



in welchem Fall der Verlust an fortgegangenem Sauerstoffgas, beim Zersetzen durch Schmelzung, für das Kalisalz 5,48, und für das Natronsalz 5,71 betragen müßte.

(Schluß mit Nächstem.)